



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Profesional de Física

Variación estacional de la radiación infrarroja, humedad del suelo y su efecto sobre la temperatura mínima superficial en el Observatorio de Huancayo, Junín

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Física

AUTOR

André William GALDOS SEGURA

ASESORES

Leonidas Ceferino OCOLA AQUISE

Fey Yamina SILVA VIDAL DE MILLONES (Co-asesor)

Miguel SAAVEDRA HUANCA (Co-asesor)

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Galdos, A. (2017). *Variación estacional de la radiación infrarroja, humedad del suelo y su efecto sobre la temperatura mínima superficial en el Observatorio de Huancayo, Junín*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Física]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



0.5/11
16-R
105 P.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA**

Siendo las 10:00 horas del jueves 28 de diciembre de 2017, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Físicas (Auditorio 109), bajo la Presidencia del Mg. Octavio Fashé Raymundo (Presidente), Mg. Juan Neil Mendoza Nolorbe (Miembro), Dr. Leonidas Ocola Aquise (Asesor), Ph.D. Yamina Silva Vidal (Co-asesora), Lic. Miguel Saavedra Huanca (Co-asesor), Lic. José Carlos Eche Llenque (Suplente), se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Tesis para la Licenciatura en Física, mediante la Modalidad M1, del Bachiller:

GALDOS SEGURA, ANDREÉ WILLIAM

Dando lectura al Resumen del Expediente, el Presidente del Jurado, invitó al Bachiller Galdos Segura, Andreé William, a realizar una exposición de Trabajo de Tesis titulado: "Variación estacional de la radiación infrarroja, humedad del suelo y su efecto sobre la temperatura mínima superficial en el observatorio de Huancayo - Junín".

Concluida la exposición del candidato y luego de las preguntas de rigor por parte del Jurado, el Presidente, invitó al Bachiller y al público a abandonar momentáneamente la Sala de Sesión, para dar paso a la deliberación y calificación por parte del Jurado.

Al término de la deliberación del Jurado el Mg. Octavio Fashé Raymundo, invitó al candidato y al público a pasar a la Sala de Sesión, para dar lectura al resultado de la deliberación. Ha obtenido la calificación de:

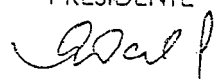
Muy Bueno
(MENCIÓN)

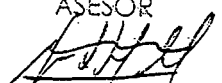
18
(NÚMERO)

dieciocho
(LETRAS)

Finalmente, el Presidente del Jurado, propone al consejo de la Facultad que se le declare Licenciado en Física al Bachiller Galdos Segura, Andreé William. Siendo las...12:15:..... Horas, se levanta la Sesión.


Mg. Octavio Fashé Raymundo
PRESIDENTE


Dr. Leonidas Ocola Aquise
ASESOR


Lic. Miguel Saavedra Huanca
CO - ASESOR


Mg. Juan Neil Mendoza Nolorbe
MIEMBRO


Ph.D. Yamina Silva Vidal
CO - ASESORA


Lic. José Carlos Eche Llenque
SUPLENTE

Resumen

El objetivo de este trabajo es evaluar la radiación infrarroja y la humedad del suelo y su efecto sobre la temperatura mínima superficial en el Observatorio de Huancayo, Junín, para ello se ha utilizado datos observados y un modelo de difusión de calor en el suelo, el intervalo de tiempo estudiado va desde agosto del 2014 a agosto del 2016.

En la primera parte de los resultados se muestra la caracterización del ciclo diurno y del ciclo estacional de las principales variables que están relacionadas con los cambios de temperatura superficial, como: la precipitación, la radiación infrarroja, radiación Solar, humedad específica del aire, temperatura del aire y finalmente la misma temperatura superficial. Así mismo, se calcula el coeficiente de correlación entre estas variables y la temperatura superficial, de ello se resalta que las temperaturas superficiales por debajo de 0°C están relacionadas con valores de radiación infrarroja menores a 250 W/m^2 y humedad específica del aire menores a 4.3 g/Kg .

Con ayuda del modelo se ha encontrado que el enfriamiento de la superficie del suelo se da mayormente por un déficit radiativo en invierno, mientras que en verano, además de ello, puede darse por flujos de calor latente y/o sensible. Así mismo, los resultados del modelo a diferentes humedades del suelo sugieren que el aumento de la humedad provoca un incremento de la temperatura superficial, aunque las bajas correlaciones ($< 0,56$) entre los datos observados de ambas variables sugieren que la respuesta de la temperatura superficial con el aumento de la humedad no es necesariamente inmediata. Finalmente, los resultados del balance de energía superficial durante las noches indican que aún cuando la velocidad del viento sea de $\sim 1 \text{ m/s}$, el flujo de calor sensible y/o latente juegan un rol importante en el balance de energía, sobre todo en los meses de primavera, verano e inicio de otoño.

Abstract

The objective of this work is to evaluate the infrared radiation and the humidity of the soil and its effect on the minimum surface temperature at the Huancayo Observatory, Junín, for this we have used observed data and a model of diffusion of heat in the soil, the time interval studied is from August 2014 to August 2016. The first part of the results shows the characterization of the diurnal cycle and the seasonal cycle of the main variables that are related with the changes in surface temperature, such as: precipitation, infrared radiation atmospheric, Solar radiation, specific humidity of the air, air temperature and finally the surface temperature itself. Likewise, the correlation coefficient between these variables and the surface temperature is calculated, from this it is highlighted that surface temperatures below 0°C are related to infrared radiation values lower than 250 W/m^2 and lower specific air humidity than 4.3 g/kg . With the help of the model it has been found that the cooling of the soil surface is mostly due to a radiative deficit in winter, while in summer, in addition to this, it can occur by latent and/or sensible heat fluxes. Likewise, the results of the model at different soil moisture suggest that the increase in humidity causes an increase in surface temperature, although the low correlations (<0.56) between the observed data of both variables suggest that the response of the Surface temperature with increasing humidity is not necessarily immediate. Finally, the results of the surface energy balance during the nights indicate that even when the wind speed is $\sim 1\text{ m/s}$, the sensible and/or latent heat flow play an important roll in the energy balance, especially in the months of spring, summer and beginning of autumn.